



Apellidos:

SOLUCIÓN

Nombre:

Ejercicio 1:

Sea el Autómata, $AP1 = \{ \Sigma, \Gamma, Q, q_0, A_0, f, \emptyset \}$ que acepta por VACIADO DE PILA, con $\Sigma = \{ 0, 1 \}$, $\Gamma = \{ A_0, A \}$, $Q = \{ q_0, q_1, q_2, q_3, q_4 \}$ y f definida mediante los 8 movimientos siguientes:

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1) $f(q_0 \ 0 \ A_0) = (q_0 \ AA_0)$ | 5) $f(q_3 \ 0 \ A) = (q_3 \ AA)$ |
| 2) $f(q_0 \ 0 \ A) = (q_1 \ AA)$ | 6) $f(q_3 \ 1 \ A) = (q_4 \ \lambda)$ |
| 3) $f(q_1 \ 0 \ A) = (q_2 \ AA)$ | 7) $f(q_4 \ 1 \ A) = (q_4 \ \lambda)$ |
| 4) $f(q_2 \ 0 \ A) = (q_3 \ AA)$ | 8) $f(q_4 \ \lambda \ A_0) = (q_4 \ \lambda)$ |

- a) Construir, utilizando el algoritmo correspondiente, un Autómata a Pila AP2 que acepte por ESTADOS FINALES el mismo lenguaje que AP1.
Siendo $AP2 = \{ \Sigma, \Gamma \cup \{ A_0' \}, Q \cup \{ q_0', q_F \}, q_0', A_0', f', F \}$, donde $F = \{ q_F \}$. (7 puntos)
- b) Comprobad la aceptación de las palabras 0011 y 00001111 en ambos autómatas. (2 puntos)
- c) ¿Qué lenguaje aceptan AP1 y AP2? (1 punto)

25 minutos

a) $AP2 = \{ \{ 0, 1 \}, \{ A, A_0' \}, \{ q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_0', q_F \}, q_0', A_0', f', \{ q_F \} \}$

- | | |
|--|---|
| 1) $f'(q_0' \ \lambda \ A_0') = (q_0, A_0 A_0')$ | $\Rightarrow 1^\circ \text{ PASO } f'(q_0' \ \lambda \ A_0') = (q_0, A_0 A_0') \text{ Accede a la D.I.I. de AP1.}$
$\Rightarrow 2^\circ \text{ PASO } f'(q \ a \ A) = f(q \ a \ A) \text{ mismos movimientos } f' \text{ de AP2 que } f \text{ de AP1.}$ |
| 2) $f'(q_0 \ 0 \ A_0) = (q_0 \ AA_0)$ | |
| 3) $f'(q_0 \ 0 \ A) = (q_1 \ AA)$ | |
| 4) $f'(q_1 \ 0 \ A) = (q_2 \ AA)$ | |
| 5) $f'(q_2 \ 0 \ A) = (q_3 \ AA)$ | |
| 6) $f'(q_3 \ 0 \ A) = (q_3 \ AA)$ | |
| 7) $f'(q_3 \ 1 \ A) = (q_4 \ \lambda)$ | |
| 8) $f'(q_4 \ 1 \ A) = (q_4 \ \lambda)$ | |
| 9) $f'(q_4 \ \lambda \ A_0) = (q_4 \ \lambda)$ | |
| 10) $f'(q_4 \ \lambda \ A_0') = (q_F \ \lambda)$ | |

b) Aceptación AP1:

Palabra 0011: $[q_0 \ 0011 \ A_0] \vdash [q_0 \ 011 \ AA_0] \vdash [q_1 \ 11 \ A_0]$ **NO ACEPTA**

Palabra 00001111: $[q_0 \ 00001111 \ A_0] \vdash [q_0 \ 0001111 \ AA_0] \vdash [q_1 \ 001111 \ AAA_0] \vdash [q_2 \ 01111 \ AAAA_0] \vdash [q_3 \ 1111 \ AAAAA_0] \vdash [q_4 \ 111 \ AAAAA_0] \vdash [q_4 \ 11 \ AAA_0] \vdash [q_4 \ 1 \ AA_0] \vdash [q_4 \ \lambda \ A_0] \vdash [q_4 \ \lambda \ \lambda]$ **ACEPTA**

Aceptación AP2:

Palabra 0011: $[q_0' \ 0011 \ A_0'] \vdash [q_0 \ 0011 \ A_0 A_0'] \vdash [q_0 \ 011 \ AA_0 A_0'] \vdash [q_1 \ 11 \ A_0 A_0']$ **NO ACEPTA**

Palabra 00001111: $[q_0' \ 00001111 \ A_0'] \vdash [q_0 \ 00001111 \ A_0 A_0'] \vdash [q_0 \ 0001111 \ AA_0 A_0'] \vdash [q_1 \ 001111 \ AAA_0 A_0'] \vdash [q_2 \ 01111 \ AAAA_0 A_0'] \vdash [q_3 \ 1111 \ AAAAA_0 A_0'] \vdash [q_4 \ 111 \ AAAAA_0 A_0'] \vdash [q_4 \ 11 \ AAA_0 A_0'] \vdash [q_4 \ 1 \ AA_0 A_0'] \vdash [q_4 \ \lambda \ A_0 A_0'] \vdash [q_4 \ \lambda \ A_0'] \vdash [q_F \ \lambda \ \lambda]$ **ACEPTA**

- c) El lenguaje que aceptan AP1 y AP2 es: $L = \{ 0^n 1^n / n \geq 4 \}$



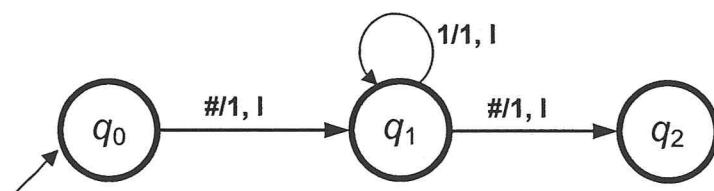
Apellidos:

SOLUCIÓN

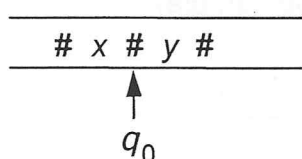
Nombre:

Ejercicio 2:

Sea la Máquina de Turing M definida según el siguiente grafo:



Y cuya configuración inicial es la siguiente:

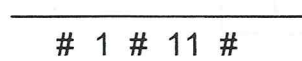


Donde x e y son dos números enteros positivos codificados en unario.

M inicialmente está en el estado q_0 leyendo el # intermedio.

a) a.1) ¿Qué función aritmética calcula M?

a.2) Escribir (y describir brevemente) el contenido inicial de la cinta de una Máquina de Turing Universal (MTU) cuando simula a la máquina M y ésta recibe como entrada:



(2.5 puntos)

Utilicen la siguiente codificación binaria:

$$q_0 \equiv 00; q_1 \equiv 01; q_2 \equiv 10$$

Desplazamiento a la izqda. I \equiv 1; Desplazamiento a la dcha. D \equiv 0

- b) Escribir y describir el contenido de la cinta de la MTU después de la ejecución del módulo localizador cuando la MTU está simulando el primer movimiento de M con la entrada del apartado a.2). (2.5 puntos)
- c) Escribir y describir el contenido de la cinta de la MTU después de la ejecución del módulo transcriptor cuando la MTU está simulando el primer movimiento de M con la entrada del apartado a.2). (2.5 puntos)
- d) Escribir y describir el contenido de la cinta de la MTU cuando se para después de simular a la máquina M con la entrada del apartado a.2). (2.5 puntos)

NOTA: Todos los apartados se responderán en la carilla de atrás.

30 minutos

Continuación ejercicio 2. RESPUESTAS. SOLUCIONES

Apartado a) a.1) $x+y+2$

a.2)

$q_0 \# \{ (q_0, \#) = (q_1, 1, I) \}$

...	#	0	0	1	*	1	1	≠	0	0	0	≠	0	0	0	0	1	1	1	≠
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

0	1	1	0	1	1	1	≠	0	1	0	1	0	1	1	≠	#
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

$\{ (q_1, 1) = (q_1, 1, I) \} \quad \{ (q_1, \#) = (q_2, 1, I) \}$

El * se sitúa sobre la celda que inicialmente lee M.

El símbolo que está en esa celda se guarda en la última celda del REG inicial

Hay 3 registros; uno por cada movimiento de M. Se dejan por lo menos dos celdas en blanco (00) a la izqda.

Apartado b) (es suficiente con escribir sólo la parte de la cinta que cambia)

...	≠	A	A	A	≠	A	A	A	0	1	1	1	≠
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

El módulo localizador busca la secuencia del REG inicial (000) al comienzo de los REG. localiza el 1º registro que empieza por 000. Esto implica que el módulo localizador tiene que realizar 3 ciclos de comparaciones. En cada ciclo marca el par de símbolos comparados (0 → A, 1 → B)

Apartado c) (es suficiente con escribir sólo la parte de la cinta que cambia)

...	≠	0	1	1	≠	A	A	A	A	B	B	B	≠
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

El módulo transcriptor transcribe la información del registro localizado en las celdas del registro inicial.

q_1 1

Cada símbolo que se transcribe se marca (0 → A; 1 → B)

El último bit del reg. localizado se memoriza (no entra en el reg. inicial)

Apartado d)

...	#	*	1	1	1	1	1	≠	B	0	0	≠	A	A	A	A	B	B	B	≠
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

A	B	B	A	B	B	B	≠	A	B	A	B	A	B	B	≠	#
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

↑ PARA

M pza: $\#11111\#$

MTU pza cuando hay 100 en el registro inicial y no se encuentra.

El módulo localizador marca y rechaza todos los registros que no empiecen por 100

Al examinar el siguiente registro todavía no examinado, el mód. localizador se encuentra un # ⇒ Pza. En la parte izqda hay 11111 ($x+y+2$)

La celda que M lee inicialmente se marca con $\#11111\#$